Aus der Medizinischen Universitätsklinik Basel.
Vorsteher: Prof. Dr. Rudolf Stähelin.

SEP 19 1921

Zur Aetiologie der akuten Gastroenteritis

Gastroenteritis hervorgerufen durch Bacterium paracoli immobile

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Universität Basel

vorgelegt von

Bernhard Bolliger
aus Basel

Basel 1920
Schweighauserische Buchdruckerei
Benno Schwabe & Co.

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Basel.
Vorsteher: Prof. Dr. Rudolf Stähelin.

Zur Aetiologie der akuten Gastroenteritis

Gastroenteritis hervorgerufen durch Bacterium paracoli immobile

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Basel

vorgelegt von

Bernhard Bolliger

aus Basel

Basel 1920
Schweighauserische Buchdruckerei
Benno Schwabe & Co.

Von der medizinischen Fakultät
Basel genehmigt auf Antrag von
Professor Dr. Rudolf Stähelin

Meinem lieben Onkel

Herrn Professor Dr. phil. und
Dr. theol. h. c. Adolf Bolliger

in aufrichtiger Verehrung

gewidmet

Die meisten der bisher beschriebenen Fleischvergiftungen sind entweder durch den *Paratyphusbazillus A* (Brion-Kayser)[1]) oder durch den *Paratyphusbazillus B* (Schottmüller,[2]) Kurth,[3]) Jürgens,[4]) de Feyfer-Kayser)[5]) oder durch den *Bacillus enteritidis* Gärtner oder durch den *Paratyphusbazillus C* (Uhlenhuth) hervorgerufen worden. Nun konnte *Biewald*[6]) im Jahre 1908 anläßlich einer Epidemie von akuter Gastroenteritis, die über 200 Personen in L. bei Magdeburg betroffen hatte, aus Rindfleisch und Hackschweinefleisch, das von demselben Schlächter stammte wie das von den Erkrankten genossene Fleisch, außer dem Paratyphusbazillus B ein Bakterium züchten, das er als *Paratyphus D* bezeichnete. Da sich aber der Paratyphusbazillus D aus den Stuhlproben der Erkrankten nicht isolieren ließ, blieb die Frage, ob derselbe wirklich Krankheitserreger war, offen. Im Sommer 1919 gelang es uns aus den Stühlen von an akuter Gastroenteritis erkrankten Spitalinsassen ein Bakterium zu isolieren, das in seinem kulturellen und serologischen Verhalten ähnliche Abweichungen vom Paratyphusbazillus B aufwies wie der von Biewald aus Fleisch isolierte und als Paratyphus D bezeichnete Bazillus.

Innert drei Wochen konnten unter dem Pflegepersonal wie auch unter den Patienten der medizinischen Klinik des Basler Bürgerspitals teils sporadisch, teils epidemisch verlaufene Fälle von akuter Gastroenteritis (Cholera nostras) beobachtet werden.

---

[1]) Brion und Kayser: »Über eine Erkrankung mit dem Befund eines typhusähnlichen Bakteriums im Blut (Paratyphus)«. Münch. med. Wochenschr. 1902. H. 15.

[2]) Schottmüller: »Über eine das Bild des Typhus bietende Erkrankung, hervorgerufen durch typhusähnliche Bazillen«. Deutsche med. Wochenschr. 1900. Nr. 32.

Schottmüller: »Weitere Mitteilungen über mehrere das Bild des Typhus bietende Krankheitsfälle, hervorgerufen durch typhusähnliche Bazillen (Paratyphus)«. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1901. Bd. 36. S. 368.

Schottmüller: »Zur Aetiologie der akuten Gastroenteritis (Cholera nostras), zugleich ein Beitrag über die Beziehungen des Bacillus enteritidis (Gärtner) zum Bacillus paratyphosus alcalifaciens (oder Typus B)«. Münch. med. Wochenschr. 1904. H. 7 u. 8.

[3]) Kurth: »Über typhusähnliche, durch einen bisher nicht beschriebenen Bazillus (Bacillus bremensis febris gastricæ) bedingte Erkrankungen«. Deutsche med. Wochenschr. 1901. Nr. 30/31.

[4]) Jürgens: »Über typhusähnliche Erkrankungen«. Deutsche med. Wochenschr. 1907. Nr. 1/2.

Jürgens: »Die Stellung des Paratyphus in der Typhusgruppe«. Berliner klin. Wochenschr. 1907. Nr. 37.

[5]) de Feyfer und Kayser: »Eine Endemie von Paratyphus«. Münch. med. Wochenschrift 1902. H. 41 u. 42.

[6]) Biewald: »Kasuistischer Beitrag zur Lehre von den Fleischvergiftungen«. Inaugural-Dissertation der med. Fakultät Gießen. Kreuzburg O.-S. 1909. (Aus dem hygienischen Institut der kgl. tierärztl. Hochschule zu Berlin. Leiter: Prof. Dr. Frosch.)

Fall I. Am Morgen des 21. Mai erkrankte Frieda H., 24 Jahre alt, an Kopfweh, krampfartigen Bauchschmerzen, Brechreiz, wiederholten Stuhlentleerungen und wurde deshalb am gleichen Tag in die medizinische Klinik aufgenommen.

Status: Zunge mäßig stark weiß-gelb belegt. Geringer Fœtor ex ore. Abdomen flach und weich. Ileocœcalgegend etwas druckempfindlich; Gurren bei der Palpation. S-romanum kontrahiert. Leber o. B. Keine Milzschwellung. Keine Roseolen.

21. Mai. Wiederholte Stuhlentleerungen; jedesmal wurde nur ganz wenig dünnbreiiger Stuhl mit Schleim vermengt entleert. Temperatur 39,4°.

22. Mai. Appetitlosigkeit. Zunge etwas stärker belegt. Druckschmerz in der Appendixgegend. Bei der Palpation Gurren im ganzen Verlauf des Dickdarmes. Temperatur afebril.

23. Mai. Keine Bauchschmerzen. Appendixgegend weniger druckempfindlich. Kein Gurren bei der Palpation. Temperatur afebril.

24. Mai. Keine Beschwerden. Appetit gering. Allgemeine Schwäche. Temperatur afebril.

25. Mai bis 11. Juni. Ununterbrochene Rekonvaleszenz.

11. Juni. Patientin geheilt entlassen.

Fall II. Am 27. Mai erkrankte Marie G., Krankenschwester, an Kopfweh, Erbrechen und Durchfall. Temperatur im Maximum 38,5°. Die Erkrankung dauerte nur bis zum 29. Mai. Patientin legte ihrer Erkrankung keine große Bedeutung bei und pflegte sich ohne ärztliche Hilfe selbst.

Fall III. Am 27. Mai erkrankte Anna v. Sp. an Durchfällen. Die Patientin, die ebenfalls Krankenschwester ist, pflegte sich selbst und konnte schon am 30. Mai in die Ferien verreisen.

Fall IV. Am 28. Mai erkrankte Emma R., Krankenschwester, an Unwohlsein und Durchfällen. Patientin teilte das Zimmer mit Anna v. Sp. Patientin verreiste am 3. Juni wegen immer noch bestehenden Unwohlseins in die Ferien.

Fall V. Am 28. Mai erkrankte Margrit R., 24 Jahre alt, Krankenschwester, nachdem sie in der vergangenen Nacht Wache gehalten und sich nun eben zu Bette gelegt hatte an Bauchschmerzen und an »Schwere in den Beinen«. Am Abend wollte Patientin aufstehen, hatte aber Brechreiz, abwechselnd Frösteln und Hitzegefühl und es wurde ihr »schwarz vor den Augen«. Temperatur um 8 Uhr abends 38,7°.

Status: Haut des Gesichtes fieberhaft gerötet. Abdomen im Epigastrium etwas eingesunken. Bauchdecken weich. Diffuse Druckempfindlichkeit am stärksten ausgeprägt im Epigastrium und unter dem linken Rippenbogen, weniger stark ausgeprägt im Bereich des Cœcum und Colon ascendens. Bei der Palpation der Ileocœcalgegend deutliches Gurren. Leber o. B. Keine Milzschwellung. Keine Roseolen.

29. Mai. Morgens früh starke Bauchschmerzen. Entleerung dünnbreiiger, fetziger, übelriechender, grünlicher Stühle. Temperatur 39,1°.

30. Mai. Immer noch leichtes Kopfweh. Noch stärker ziehende Schmerzen unter dem linken Rippenbogen, zeitweise im ganzen Bauch.

2. Juni. Allgemeinbefinden ordentlich. Zunge noch belegt, beginnt sich zu reinigen. Druckempfindlichkeit im Epigastrium noch vorhanden, im Bereich des Cœcum und der beiden Flexuren nicht mehr vorhanden. Stuhl geformt.

4. Juni. Appetit ordentlich. Zunge gereinigt. Keine Abdominalbeschwerden.

4.—11. Juni. Ununterbrochene Rekonvaleszenz.

11. Juni. Patientin geheilt entlassen.

Fall VI. Am 28. Mai erkrankte Julia A., 29 Jahre alt, Krankenschwester, an Kopfweh, Frösteln, krampfartigen Bauchschmerzen und an sich ca. jede halbe Stunde wiederholenden, dunkelgrünen, wässerigen Stuhlentleerungen.

Status: Zunge braun belegt. Abdomen etwas gespannt. Geringe Druckempfindlichkeit im Verlauf des Colon descendens. Leber o. B. Milz weder perkutorisch noch palpatorisch vergrößert. Keine Roseolen.

In der Nacht vom 28. auf den 29. Mai nahmen die Durchfälle zu — alle zehn Minuten erfolgte eine kleine Entleerung — und es trat sechs Mal galliges Erbrechen ein.

29. Mai. Geringe Besserung. Temperatur morgens 9 Uhr 39,4°, mittags 12 Uhr 40,0° und abends 6 Uhr 39,6°. Stuhl breiig, gelbbraun.

30. Mai. Abdomen weniger druckempfindlich, Stuhl wässerig, gelbbraun, ohne Schleimfetzen. Temperatur morgens 6 Uhr 38,0°, mittags 12 Uhr 37,8°.

3.—7. Juni. Temperatur afebril.

5. Juni. Stuhl geformt.

7. Juni. Patientin geheilt entlassen.

Fall VII. Am 28. Mai erkrankte Amalie R., 42 Jahre alt, Krankenschwester, an Kopfweh, Frösteln und Brechreiz. Am Mittag desselben Tages traten starke kolikartige Schmerzen im ganzen Bauch auf und am Abend erfolgte die erste wässerige, grünschwarze und stark übelriechende Darmentleerung.

Status: Herpes labialis. Zunge ganz leicht bräunlich belegt. Abdomen voll und weich. Ausgesprochene Druckempfindlichkeit in der rechten Inguinal- und Lumbalgegend, geringere Druckempfindlichkeit im rechten Hypogastrium und im Epigastrium. Leber o. B. Milz weder perkutorisch noch palpatorisch vergrößert.

29. Mai. Morgens und mittags je dreimal wässerige Darmentleerungen unter allmählichem Nachlaß der Bauchschmerzen.

30. Mai. Leichtes Kopfweh und geringe Bauchschmerzen.

1. Juni. Stuhl geformt, dunkelbraun, ohne Schleim.

2. Juni. Noch ausgesprochene Druckempfindlichkeit in der rechten Nierengegend und im Bereich des Cœcum.

4. Juni. Abdomen und Nierengegend nicht mehr druckempfindlich.

Fall VIII. Am 9. Juni erkrankte Luise H., 24 Jahre alt, die seit dem 17. Mai wegen Rheumatismus articulorum und Erythema nodosum in Spitalbehandlung war, an Übelkeit, wiederholtem Erbrechen und Leibschmerzen, die besonders in der Magengegend lokalisiert waren.

10. Juni. Allgemeinbefinden schwer gestört. Entleerung mehrerer ganz dünnflüssiger Stühle mit etwas Schleimbeimengung. Andauernder Brechreiz und Erbrechen gallig gefärbter Flüssigkeit. Abdomen überall weich, nirgends ausgesprochen druckempfindlich. Milzdämpfung nicht vergrößert, unterer Milzpol nicht palpabel. Temperatur 39,0°.

11. Juni. Allgemeinbefinden immer noch stark gestört. Brechreiz dauert noch an. Starke Schmerzen in der Magengegend. Abdomen diffus weich, nicht druckempfindlich, etwas teigig. Sieben dünnflüssige Stühle. Milz weder perkutorisch noch palpatorisch vergrößert. Keine Roseolen.

Fall IX. Am 9. Juni erkrankte Bertha B., 17 Jahre alt, die seit dem 3. Juni wegen einer Staphylokokken-Sepsis in Spitalbehandlung war, nachdem das septische Fieber schon seit einigen Tagen abgeklungen war, an erneuter Temperatursteigerung.

10. Juni. Anstieg der Temperatur auf 40,4°. Gleichzeitig erfolgte die Entleerung von drei dünnflüssigen Stühlen.

11.—13. Juni. Wiederholte Entleerung dünnflüssiger Stühle.

Fall X. Am 10. Juni erkrankte Frieda Sp., 35 Jahre alt, die seit dem 5. April wegen Anæmie und Neurasthenie in Spitalbehandlung war, an schwerer Störung des Allgemeinbefindens und geringen Leibschmerzen unter gleichzeitigem Anstieg der Temperatur auf 38,4°. Objektiv nichts nachweisbar.

11. Juni. Ziemlich erhebliche Bauchschmerzen. Obstipation. Abdomen weich, nirgends ausgesprochen druckempfindlich. Nach Darreichung von Oleum Ricini zunächst Entleerung alten Kotes, dann diarrhoischer Stuhl. Allgemeinbefinden nicht mehr schwer gestört. Milz weder perkutorisch noch palpatorisch vergrößert. Keine Roseolen.

Fall XI. Am 10. Juni erkrankte Anna H., 55 Jahre alt, die seit dem 25. März wegen klimakterischer Beschwerden in Spitalbehandlung war, an Kopfweh, allgemeinem Unwohlsein, Übelkeit, starken Krämpfen im Abdomen und Schmerzen in den Beinen. Gleichzeitig bestand Obstipation.

11. Juni. Anstieg der Temperatur auf 38,9°. Diffuse, krampfartige Bauchschmerzen. Nach Darreichung von Phenolphthaleïn wiederholt dünne Stühle.

Fall XII. Am 11. Juni erkrankte Marie Ch., 28 Jahre alt, die seit dem 31. Mai wegen Anæmie, chronischer Bronchitis und allgemeiner Körperschwäche in Spitalbehandlung war, an mäßiger Störung des Allgemeinbefindens und unangenehmen Sensationen und Schmerzen in den Beinen, besonders in den Knien, unter gleichzeitiger Steigerung der Temperatur auf 38,0°. Keine Abdominalbeschwerden. Ziemlich starke Obstipation. Milz weder perkutorisch noch palpatorisch vergrößert. Auch im weitern Verlauf stellten sich keine Durchfälle ein.

Die zwölf beschriebenen Fälle lassen sich in vier Gruppen einteilen. Die erste Gruppe wird durch Fall I vorgestellt, der eine Krankenschwester von der chirurgischen Abteilung betraf. Zur zweiten Gruppe gehören die Fälle II und III, zwei Krankenschwestern, die auf der gleichen medizinischen Abteilung beschäftigt waren. Die dritte Gruppe umfaßt die Fälle IV—VII, vier Krankenschwestern, die auf einer andern medizinischen Abteilung tätig waren. Zur vierten Gruppe gehören die Fälle VIII—XII, die Patienten betrafen, die im selben Zimmer lagen und zugleich auf der nämlichen Abteilung waren, wie die in der zweiten Gruppe erwähnten beiden Krankenschwestern. Es ist möglich, daß die zweite und die vierte Gruppe epidemiologisch zusammenhängen, obschon der Beginn der Erkrankungen in beiden Gruppen ca. 14 Tage auseinander liegt und die Infektionsquelle sich nicht ermitteln ließ.

Die Dauer der Erkrankung (des Fiebers) und der Diarrhœ in den einzelnen Fällen, sowie die aus den Stühlen gezüchteten Stämme sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

	Fall	Patientin	Dauer der Erkrankung (des Fiebers) ..... Durchfälle ——	Stämme
			Mai: 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 — Juni: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	
1. Gruppe	I.	Frieda H.	——	
2. Gruppe	II.	Marie G.	—	G
	III.	Anna v. Sp.	—	
3. Gruppe	IV.	Emma R.	——	
	V.	Margrit R.	——	R_1 R_2
	VI.	Julia A.	——	
	VII.	Amalie R.	——	
4. Gruppe	VIII.	Luise H.	..... ——	H H_1 H_2
	IX.	Bertha B.	..... ——	B B_1 B_2
	X.	Frieda Sp.	.....	Sp.
	XI.	Anna H.		
	XII.	Marie Ch.	.....	Ch Ch^1 Ch^2

Die bakteriologische Untersuchung.

Die bakteriologische Untersuchung erstreckte sich auf sechs der zwölf klinisch beschriebenen Fälle, nämlich auf die Fälle II, V, VIII, IX, X und XII. In jedem dieser sechs Fälle wurde Stuhl auf Dreifarbennährböden[1]) und auf Endo-Platten verimpft. Die in den einzelnen Fällen aus den Stühlen gezüchteten Stämme zeigt die nachstehende Tabelle:

Fall	Patientin	Dauer der Erkrankung	Tag der Züchtung der Stämme	
II.	Marie G.	26. Mai bis 29. Mai	31. Mai	G.
V.	Margrit R.	28. Mai bis 10. Juni	29. Mai	R_1 u. R_2
VIII.	Luise H.	9. Juni bis 11. Juni	10. Juni	H.
IX.	Bertha B.	9. Juni bis 13. Juni	11. Juni	B.
X.	Frieda Sp.	10. Juni bis 11. Juni	11. Juni	Sp.
XII.	Marie Ch.	11. Juni bis 13. Juni	11. Juni	Ch.

Diese sieben Stämme wurden erst etwas später weiter untersucht. Vor der weitern Untersuchung wurden die Stämme noch einmal auf Dreifarbennährböden und auf Endo-Platten verimpft. Dabei zeigten auf den Dreifarbennährböden ganz vereinzelte Kolonien eine hellere Farbe im Vergleich mit den andern gelben Kolonien. Daher wurde eine Trennung der Stämme H, B und Ch in H_1, H_2, B_1, B_2, Ch_1, Ch_2 vorgenommen, sodaß im Ganzen zehn Stämme zur Untersuchung kamen. Von diesen zehn Stämmen waren sieben, nämlich H_1, B_1, B_2, Ch_1, Ch_2, R_2 und Sp in kultureller und serologischer Beziehung identisch, während sich der Stamm G in kultureller und serologischer, die Stämme H_2 und R_1 nur in serologischer Hinsicht abweichend verhielten. Die morphologischen Eigentüm-

[1]) Diese Dreifarbennährböden sind nach den Angaben von Herrn Privatdozenten Dr. R. Massini in Basel hergestellt worden (vgl. R. Massini: »Dreifarbennährboden zur Typhusruhrdiagnose«. Correspondenz-Blatt f. Schweizer Aerzte 1918. Nr. 26. S. 887.) Sie unterscheiden sich von den zuerst von Gassner beschriebenen (vgl. G. Gassner: »Ein neuer Dreifarbennährboden zur Typhus-Ruhr-Diagnose«. Centralbl. f. Bakt. etc. I. Abtlg. Orig. 1917. Bd. 80. H. 4. S. 219) hauptsächlich dadurch, daß an Stelle des Metachromgelb II R D der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation Berlin Eriochromgelb 2 G der Firma J. R. Geigy A.-G. Basel und an Stelle des Wasserblau 6 B extra P Helvetiablau verwendet werden. Die Vorzüge dieses Nährbodens sind dieselben wie die des Gassnerschen und bestehen wie diese vor allem in doppeltem Farbenumschlag, indem die Bakterien der Coli-Gruppe undurchsichtige, blauschwarze Kolonien bilden und den Nährboden tiefblau verfärben, während die Bakterien der Typhus-Ruhr-Gruppe durchsichtige, hellgelbe Kolonien bilden und den Nährboden gelblich aufhellen, und in totaler Unterdrückung störender Kokken und Sporenbildner (vgl. G. Gassner; »Metachromgelb als Hemmungsmittel für Kokken und Sporenbildner und seine Verwendbarkeit für Nährböden zur Typhus-Ruhr-Diagnose«. Centralbl. f. Bakt. I. Abtlg. Orig. 1917. Bd. 80. H. 1/3. S. 120).

lichkeiten und das kulturelle Verhalten der sämtlichen zehn Stämme sind in den Tabellen I und II zusammengestellt.

Aus der Tabelle I geht hervor, daß sämtliche zehn Stämme durch Gram negative Stäbchen dargestellt wurden, die in der Größe, in der Beweglichkeit und in der Zahl der Geißeln[1]) unter einander geringe Abweichungen aufwiesen. Kapselbildung ließen sie weder mit der Färbung nach Weidenreich-Hamm[2]) noch mit derjenigen nach Ribbert nachweisen. Sämtliche Stämme mit Ausnahme des Stammes G wurden durch einen Bazillus dargestellt, der auf den grünen Platten (den Dreifarbennährböden) 24 Stunden nach der Abimpfung durchscheinende, gelbe Kolonien von einer mittleren Größe von 2 mm im Durchmesser und auf den Endo-Platten ungefähr gleich große durchscheinende helle Kolonien bildete. Die Kolonien auf den grünen Platten hatten mit gewöhnlichen Paratyphus-B-Kolonien große Ähnlichkeit. Auf Schrägagarröhrchen zeigte der Bazillus ein feines typhusartiges Wachstum. In »Milchzuckeragar hohe Schicht« bildeten sich einzelne kleine Gasblasen, ohne daß der Nährboden zerissen wurde. Diese Gasblasen sind auf Vergärung der im Agar und somit auch im Milchzuckeragar stets vorhandenen Spuren von Traubenzucker zurückzuführen. In »Traubenzuckeragar hohe Schicht« entstand starke Gasbildung. Die gewöhnliche Nährbouillon wurde gleichmäßig getrübt und wies geringen Satinglanz und eine zarte Kahmhaut auf. Gelatine und Neutralrot-Gelatine wurden weder verflüssigt noch sonstwie verändert. Die Milch wurde sieben Tage nach der Verimpfung schwach orangefarben und trüb durchscheinend, Gerinnung trat nicht ein. In Petruschky'scher Lackmusmolke[3]) trat zuerst Rötung, sodann in der zweiten Woche nach der Verimpfung Blaufärbung ein. Indolbildung war in zehn Tage alten Bouillonkulturen nach Ehrlich[4]) nicht nachweisbar.

---

[1]) Zur Färbung der Geißeln kamen die Methoden nach Zettnow und Casares Gil zur Anwendung.

[2]) A. Hamm: »Beobachtungen über Bakterienkapseln auf Grund der Weidenreichschen Fixationsmethode«. Centralbl. f. Bakt. etc. I. Abtlg. Orig. 1907. Bd. 43. H. 3. S. 287.

[3]) Joh. Petruschky: »Bakterio-chemische Untersuchungen«. Die Farbenreaktion bakterieller Stoffwechselprodukte auf Lackmus als Beitrag zur Charakteristik und als Mittel zur Unterscheidung von Bakterienarten. Centralbl. f. Bakt. Orig.-Mittlg. 1889. Bd. 6. Nr. 23.

[4]) A. Böhme: »Die Anwendung der Ehrlich'schen Indolreaktion für bakteriologische Zwecke«. Centralbl. f. Bakt. etc. I. Abtlg. Orig. 1906. Bd. 40. H. 4. S. 129.

Tabelle I

Stämme	MORPHOLOGIE					Kulturelles Verhalten	
	Größe in μ	Geißeln gepr. aus Agar	Größe u. Beweglichkeit geprüft im Brutschrank bei 37° C. aus Agar	Bouillon	Färbbarkeit nach Gram	Grüne Platte (Dreifarbennährboden)	Endo-Platte
H. 1		atrich	kleine Bazillen, auch nach langer Beobacht. unbewegl.	große Bazillen, auch nach langer Beobacht. unbewegl.	Gram negativ	durchscheinende, gelbe Kolonien, Größe 2 mm im Durchmesser	durchscheinende, helle Kolonien
H. 2		kleine Bazillen tragen am ein. Ende eine od. zwei Geißeln	»	»	»	stärker durchschein., gelb-weiße Kolonien, Größe 1 mm im Durchmesser	»
Ch. 1		atrich	»	»	»	durchscheinende, gelbe Kolonien, Größe 2 mm im Durchmesser	»
Ch. 2		»	»	»	»	»	»
B. 1	1,0 μ lang 0,6 μ breit	kleine Bazillen tragen am ein. Ende eine, selten zwei Geißeln	kleine Bazillen, nach sehr langer Beobacht. 2 bewegl. Baz.	mäßig viele große und kleine Bazillen gut beweglich	»	»	durchscheinende, helle Kolonien, in der Mitte Spur rötlich
B. 2		kleine Bazillen tragen am ein. Ende einen Geißelfaden	kleine Bazillen, ganz vereinzelte beweglich	große Bazill. einzelne gr. u. einz. kl. Bazillen beweglich	»	durchscheinende, gelbe Kolonien, Größe 1-1,5 mm im Durchmesser	»
Sp		»	kleine Bazillen, auch nach langer Beobacht. unbewegl.	ziemlich gr. Bazillen, vereinzelte kl. Bazillen beweglich	»	durchscheinende, gelbe Kolonien, Größe 2 mm im Durchmesser	durchscheinende, schwach trübe Kolonien, Größe wie auf der grünen Platte
R. 1		peritrich	kleine Bazillen, einzelne sehr gut bewegl.	mittelgroße Bazill. zieml. viele meist kl. Bazillen beweglich	»	»	»
R. 2		»	kleine und mittelgroße Bazillen, massenhaft, aber nicht alle gut beweglich	große Bazill.; mäßig viel große und kl. Bazillen beweglich	»	»	»
G		»	beweglich	beweglich	»	»	durchscheinende, helle Kolonien

KULTURELLES VERHALTEN								
Neutraler Agar (schräg)	Milchzuckeragar (hohe Schicht)	Traubenzuckeragar (hohe Schicht)	Bouillon	Gelatine	Neutralrot-Gelatine	Milch (nach 7×24 Stunden)	Lackmusmolke (Petruschky)	Indolbildung gepr. nach Ehrlich in 10 Tage alten Bouillonkulturen
feines typhusart. Wachstum	nicht vergoren	stark vergoren	schwach trüb, Satinglanz	klar, nicht verflüssigt, Bodensatz	unverändert, nicht verflüssigt	schwach orangefarben, durchschein.	zuerst Rötung, nach 5-10 Tagen blau, Bodensatz	keine
»	»	»	stark trüb, Satinglanz begin. Kahmh.	»	»	»	»	»
»	»	»	trüb, Satingl.	»	»	»	»	»
»	»	»	etwas stärker trüb, geringer Satingl.	»	»	»	»	»
»	»	»	schwach trüb, Satinglanz	»	»	»	»	»
»	»	»	schwach trüb	»	»	»	»	»
»	»	»	schwach trüb, Satinglanz	»	»	»	»	»
»	»	»	schwach trüb, kein Satingl.	»	»	»	»	»
»	»	»	schwach trüb, geringer Satingl.	»	»	»	»	»
»	»	»	schwach trüb, Satinglanz	trüb, verflüssigt, Bodensatz	Bodensatz, verflüssigt	obere Hälfte durchscheinend, untere käsiger Bodensatz	zuerst Rötung, nach 3 Tagen blau, schmutzig	+ (schwach)

Tabelle II

Stämme Ab-impfung 9. VII	MONOSACCHARIDE																
	Traubenzucker				Lævulose				Mannose				Galaktose				Mal-
	10. VII	11. VII	12. VII	17. VII	10. VII	11. VII	12. VII	17. VII	10. VII	11. VII	12. VII	17. VII	10. VII	11. VII	12. VII	17. VII	10. VII
H. 1	geronnen rot	geronnen rot	geronnen rot	stark geronnen rot	geronnen rot	geronnen rot	geronnen rot	Stark geronnen rot	geronnen rot	geronnen rot	geronnen rot	stark geronnen rot	geronnen rot	geronnen rot	geronnen rot	stark geronnen rot	Beginn d. Gerin. Spur rot
H. 2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	keine Adtg. v. Gerin. Spur rot
Ch. 1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Beginn d. Ger. Spur rot
Ch. 2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Beginn d. Ger. rot
B. 1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Beginn d. Ger. Spur rot
B. 2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Sp	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
R. 1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	kein Adtg. v. Ger. Spur rot
R. 2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Beginn d. Ger. Spur rot
G	Spur rot	rot	rot	Andtg. v. Ger. stark rot W +	Spur rot	Spur rot	Spur rot	Spur geronnen rot	unverändert	Spur blau	Spur blau	Spur blau W +	unverändert	Spur rot	Spur rot	Spur rot W +	unverändert

Bemerkung. Alle diejenigen Barsiekowschen Nährböden, die am 17. Juli unverändert
betreffenden Lackmus-Nutrose-Zucker-Nährböden überhaupt ein Bakterien-
Die Kontrolle der Agarröhrchen ergab am 21. Juli in allen fraglichen Fällen

Ger. oder Gerin. = Gerinnung.

DISACCHARIDE											Polysaccharid				Sechswertiger Alkohol			
tose			Milchzucker				Rohrzucker				Inulin				Mannit			
11. VII	12. VII	17. VII	10. VII	11. VII	12. VII	17. VII	10. VII	11. VII	12. VII	17. VII	10. VII	11. VII	12. VII	17. VII	10. VII	11. VII	12. VII	17. VII
geronnen rot	geronnen rot	stark geronnen rot	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert W +	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert W +	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert W +	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert W +
»	»	»	»	»	Spur rot	Spur rot W +	»	»	Spur rot	Spur rot W +	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	unverändert	unverändert W +	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	unverändert	unverändert W +	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	Spur rot	Spur rot W +	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	unverändert	unverändert W +	»	»	»	»	»	»	»	»
unverändert	unverändert	Spur rot W +	»	»	Spur rot	Adtg. v. Ger. Spur rot W +	»	»	»	Spur rot W +	»	»	»	Spur rot W +	»	»	»	»

waren oder nur geringe Rot- resp. Blaufärbung zeigten, wurden zur Prüfung, ob in den wachstum stattgefunden habe, am gleichen Tag auf neutralen Schrägagar abgeimpft. ein positives Wachstum. (Positives Wachstum in der Tabelle mit W + bezeichnet.)
Adtg. = Andeutung. Sp. = Spur.

Aus der Tabelle II geht das Verhalten des Bazillus den Barsiekowschen[1]) Nährböden gegenüber hervor. Die mit den Monosacchariden Glukose, Lævulose, Mannose und Galaktose versetzten Nährböden wurden gerötet und zur Gerinnung gebracht. Von den mit Disacchariden versetzten Nährböden zeigte der mit Maltose versetzte Rötung und starke Gerinnung, während die mit Milchzucker und Rohrzucker versetzten keine Veränderung resp. geringe Rötung aufwiesen. Der mit dem Polysaccharid Inulin und der mit dem sechswertigen Alkohol Mannit versetzte Nährboden blieben unverändert.

Wie schon oben erwähnt worden ist, zeigten von den zehn Stämmen die Stämme G, H_2 und R_1 den sieben andern gegenüber ein abweichendes Verhalten. Der Stamm G unterschied sich von den sieben typischen Stämmen einerseits dadurch, daß er die Gelatine und die Neutralrot-Gelatine verflüssigte, die Milch teilweise zur Gerinnung brachte, in Lackmusmolke außer Blaufärbung eine starke Trübung hervorrief, in zehn Tage alten Bouillonkulturen geringe Indolbildung nachweisen ließ, die Lackmus-Nutrose-Milchzuckerlösung (Barsiekow I) und die Lackmus-Nutrose-Traubenzuckerlösung (Barsiekow II) spurweise rötete und teilweise zur Gerinnung brachte; andererseits dadurch, daß er, wie die serologischen Befunde noch lehren werden, weder vom Patienten-Serum noch vom Kaninchen-Immunserum agglutiniert wurde. Der Stamm G gehört als Gelatine-Verflüssiger überhaupt nicht zur Typhus-Coli-Gruppe. Aus diesem Grunde und weil das Bakterium sehr wahrscheinlich auch nicht pathogen gewirkt hatte, fällt es bei der weitern Untersuchung außer Betracht. Die Abweichungen der Stämme H_2 und R_1 sind, wie aus den Agglutinationsversuchen hervorgehen wird, in ihrem serologischen Verhalten begründet.

Die serologische Untersuchung.

Nachdem es gelungen war, aus den Stühlen einen Bazillus zu isolieren, der die Stämme H_1, H_2, Ch_1, Ch_2, B_1, B_2, Sp, R_1 und R_2 umfaßte, stellte sich uns nun zuerst die Frage, ob der von uns aus den Stühlen gezüchtete Bazillus wirklich der Krankheitserreger gewesen war, oder ob es sich um einen gewöhnlichen Darmparasiten gehandelt hatte. Zur Entscheidung dieser Frage wurden die Kranken-Sera auf ihre Agglutinationsfähigkeit den einzelnen aus den Stühlen gezüchteten Stämmen, so wie je einem Typhus-, Paratyphus A-, Paratyphus B- und Gärtner-Stamm gegenüber geprüft. Die Ab-

[1]) M. Barsiekow: »Beiträge zur Differentialdiagnose des Typhusbazillus«. Wiener klin. Rundschau 1901. Nr. 44.

lesung der Agglutinationsresultate bei den verschiedenen Serum-Verdünnungen erfolgte stets nur makroskopisch, nachdem die Mischungen der Sera mit den Bakterien zwei Stunden lang im Brutschrank bei 37° C. gestanden hatten. Die Agglutinationsresultate sind aus Tabelle III ersichtlich. Die Tabelle III lehrt folgendes: Das Serum der Patientin Luise H. agglutinierte den Stamm Paratyphus A ziemlich stark. Ob es sich um einen Paratyphus A gehandelt hatte oder um bloße Mitagglutination, kann nicht sicher bestimmt werden, da in keinem Fall aus den Fäces ein Paratyphusbazillus A gezüchtet werden konnte. Der Stamm G wurde von keinem der Patienten-Sera agglutiniert. Wenn wir vom Stamm G absehen, agglutinierten das Serum der Patientin Luise H. sämtliche aus den Stühlen gezüchteten Stämme, das Serum der Patientin Marie Ch. die Stämme H, Ch, B und Sp, das Serum der Patientin Bertha B. die Stämme Ch, B, R_1 und R_2 und das Serum der Patientin Margrit R. ebenfalls sämtliche Stämme. Daraus können wir entnehmen, daß die Stämme H, Ch, B, R_1 und R_2 gleiche Stämme sind. Auch der Stamm Sp. ist diesen Stämmen zuzurechnen. Sein entsprechendes Serum agglutinierte zwar überhaupt keinen der Stämme, dagegen wurde der Stamm Sp von den andern Patienten-Sera agglutiniert.

Um zu entscheiden, ob die Stämme, wie es nach Tabelle III den Anschein hatte, wirklich identisch wären, wurden Immunsera hergestellt. Es wurden drei Kaninchen mit den Stämmen Ch_1, H_1 und R_2 immunisiert. Die zur Immunisierung derselben verwendeten Bakterienaufschwemmungen wurden in der Weise hergestellt, daß je 15 24 Stunden alte Agar-Kulturen in je 20 cm^3 sterilisierter Ringer-Lösung aufgeschwemmt und die Bakterien durch eine halbe Stunde dauerndes Erwärmen auf 60—65° C. abgetötet wurden. Diese abgetöteten Kulturen wurden den Versuchstieren in Abständen von je sieben Tagen in steigenden Dosen intraperitoneal injiziert. Die Anfangsdosis betrug 0,1 cm^3, die maximale Dosis 2,0 cm^3 Bakterienaufschwemmung. Die Agglutinationsresulte sind aus Tabelle IV ersichtlich. Die Tabelle IV lehrt folgendes: Die Stämme Typhus, Paratyphus A und Paratyphus B wurden nur schwach, der Stamm Gärtner überhaupt nicht agglutiniert. Ebenso wurde der Stamm G nicht beeinflußt. Die Tabelle läßt außerdem den Schluß zu, daß die Stämme Ch_1, Ch_2, H_1, R_2, B_1, B_2

Tabelle III

Serum von Patienten	Verdünnung d. Serums	Stämme					
		H.	Ch.	B.	R. 1	R. 2	Sp.
Luise H. (Fall VIII)	1 : 320 1 : 160 1 : 80 1 : 40 1 : 20	■	□ □ □ □	□ □ □ □	□ □	□ □	□ □ □ □
Marie Ch. (Fall XII)	1 : 320 1 : 160 1 : 80 1 : 40 1 : 20	□ □	■ ■	□ □ □ □	—	—	□ □ □
Bertha B. (Fall IX)	1 : 320 1 : 160 1 : 80 1 : 40 1 : 20	—	□ □	■ ■	□ □	□ □ □ □	—
Margrit R. (Fall V)	1 : 320 1 : 160 1 : 80 1 : 40 1 : 20	□ □	□ □ □	□ □ □	■	□ ■	□
Frieda Sp. (Fall X)	1 : 320 1 : 160 1 : 80 1 : 40 1 : 20	—	—	—	—	—	—
Anna v. Sp. (Fall III)	1 : 320 1 : 160 1 : 80 1 : 40 1 : 20	—	—	—	—	—	—
Emma R. (Fall IV)	1 : 320 1 : 160 1 : 80 1 : 40 1 : 20	—	—	—	—	—	—
Amalie R. (Fall VII)	1 : 320 1 : 160 1 : 80 1 : 40 1 : 20	—	—	—	—	—	—
Anna H. (Fall XI)	1 : 320 1 : 160 1 : 80 1 : 40 1 : 20	—	—	—	—	—	—

Stämme					Legende
G.	Typhus	Paratyphus A	Paratyphus B	Gärtner	
—	□	□□□□	—	—	□ = + = schwache Agglutinat. ▭ = ++ = mittlere Agglutinat. ▭ = +++ = starke Agglutination Die ausgefüllten Quadrate geben die agglutinierende Fähigkeit der Patienten-Sera ihren eigenen Stämmen gegenüber wieder.
—	—	□□□	—	—	
—	□	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	

Tabelle IV

Immunsera	Serum-Verdünnung	STÄMME														Legende
		Ch. 1	Ch. 2	H. 1	H. 2	R. 1	R. 2	B. 1	B. 2	Sp.	G.	Typhus	Paratyphus A	Paratyphus B	Gärtner	
Kaninchen Nr. I. (immunisiert mit Stamm Ch. 1)	1 : 6400															vgl. Legende zu Tabelle III
	1 : 3200															
	1 : 1600															
	1 : 800					—					—		—		—	
	1 : 400															
	1 : 200															
	1 : 100															
	1 : 50															
Kaninchen Nr. II. (immunisiert mit Stamm H. 1)	1 : 6400															
	1 : 3200															
	1 : 1600															
	1 : 800					—					—				—	
	1 : 400															
	1 : 200															
	1 : 100															
	1 : 50															
Kaninchen Nr. III. (immunisiert mit Stamm R. 2)	1 : 6400															
	1 : 3200															
	1 : 1600															
	1 : 800										—				—	
	1 : 400															
	1 : 200															
	1 : 100															
	1 : 50															

und Sp identische Stämme sind, indem die beiden Kaninchen-Immunsera Ch_1 und H_1 diese sieben Stämme ziemlich gleichmäßig bis zur Titergrenze agglutinierten. Das Immunserum R_2 agglutinierte sämtliche Stämme dieser Gruppe bis zur Titergrenze, die Stämme H_2 und R_1 aber noch höher als die sieben andern Stämme. Dies ist umso bemerkenswerter, weil H_2 und R_1 gerade die Stämme sind, die durch die Kaninchen-Immunsera Ch_1 und H_1 nicht agglutiniert wurden. Es liegt hier die Möglichkeit vor, daß es sich bei dem Stamme R_2 nicht um eine Reinkultur gehandelt hatte, obschon derselbe wie die andern Stämme wiederholt auf grüne und auf Endo-Plattenserien abgeimpft wurde und auf denselben in Reinkultur zu wachsen schien. Auch ist es möglich, daß es sich um eine Agglutination gehandelt hatte, analog der Weil-Felix'schen Reaktion beim Flecktyphus.

Den Bazillus, der durch die Stämme H_1, Ch_1 und Ch_2 vorgestellt wird, möchte ich als Bacterium paracoli immobile bezeichnen.

Die Differentialdiagnose.

In der Einleitung wurde erwähnt, daß der von uns aus den Stühlen gezüchtete Bazillus, der die Stämme H_1, Ch_1, Ch_2, B_1, B_2, R_2 und Sp umfaßt, in seinem kulturellen Verhalten ganz ähnliche Abweichungen vom Paratyphusbazillus B (Schottmüller) aufwies wie der Paratyphusbazillus D (Biewald).[1]) Dieser unterscheidet sich von unserm Bazillus hauptsächlich dadurch, daß er die mit Lævulose und Galaktose versetzten Barsiekowschen Lackmus-Nutrose-Lösungen unverändert ließ und die mit Traubenzucker, Mannose und Maltose versetzten erst nach 72 Stunden rötete und zur Gerinnung brachte, während dagegen unser Bazillus die mit Lævulose, Galaktose, Traubenzucker, Mannose und Maltose versetzten Barsiekowschen Lackmus-Nutrose-Lösungen schon nach 24 Stunden rötete und zur Gerinnung brachte. In seinem kulturellen Verhalten unterschied sich unser Bacillus vom Paratyphusbacillus B nur dadurch, daß er die Lackmus-Nutrose-Mannit-Lösung unverändert ließ und die Lackmus-Nutrose-Milchzucker-Lösung und die Lackmus-Nutrose-Rohrzucker-Lösung zum Teil

[1]) Vgl. Anmerkung [6]) auf Seite 5.

spurweise rötete; in seinem morphologischen und serologischen Verhalten dagegen zeigte er erhebliche Abweichungen.

Gildemeister und Bärthlein[1]) konnten aus den Stühlen von zwei jungen, an afebriler akuter Gastroenteritis erkrankten Männern zwei Stämme (Stamm Vogel und Stamm Struck) isolieren, die sich morphologisch und kulturell wie Paratyphusbakterien (wie Paratyphusbazillus B) verhielten, dieser Bakterienart aber nicht zugerechnet werden konnten, weil beide Stämme nur von dem entsprechenden Kaninchen-Immunserum agglutiniert wurden.

Schmitz[2]) gelang es, bei einer größeren Ruhrepidemie einen Bazillus aufzufinden, der sich in seinen kulturellen Eigenschaften vom Shiga-Kruse-Bazillus nur durch die Indolbildung und von der Pseudodysenterie durch die fehlende Mannitsäuerung unterschied. Auch dieser »Bazillus Schmitz« unterscheidet sich bakteriologisch von unserm Bacterium.

Sogar im »Handbuch der pathogenen Mikroorganismen« von Kolle und Wassermann ließen sich unter den paratyphusähnlichen und den koliartigen Bakterien keine Angaben über einen dem unsrigen analogen Bazillus ausfindig machen.

Zusammenfassung.

Bei einer kleinen Epidemie von akuter Gastroenteritis wurden aus den Stühlen der Erkrankten neun Stämme, nämlich die Stämme H_1, H_2, Ch_1, Ch_2, B_1, B_2, Sp, R_1 und R_2 isoliert. Die neun Stämme gehören der Typhus-Coli-Gruppe an. Unter ihnen scheinen die Stämme H_1, Ch_1 und Ch_2 von ætiologischer Bedeutung zu sein, denn die Stämme H und Ch, aus denen jene drei hervorgegangen waren, wurden von den entsprechenden Patientensera in nahezu gleicher Weise agglutiniert. Die Stämme H_1, Ch_1 und Ch_2 werden durch ein coliartiges Bakterium vorgestellt (Bacterium paracoli immobile).

Zum Schluß liegt mir die angenehme Pflicht ob, Herrn *Prof. Dr. Rudolf Stähelin,* auf dessen Anregung diese Arbeit entstanden ist und insbesondere Herrn *Privatdozenten Dr. Rudolf Massini* für die Förderung bei den Untersuchungen meinen besten Dank auszusprechen.

[1]) Gildemeister und Bärthlein: »Über paratyphusähnliche Stämme«. (Ein Beitrag zur Paratyphusdiagnose). Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt. 1914. Bd. 48. H. 1.

[2]) Schmitz: Zeitschrift für Hygiene. Bd. 84. S. 449.